

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：農業技術
科 目：試驗設計
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某農藝學者擬探討四種不同肥料（A、B、C、D）對於水稻苗期生長效應的比較。今以同時收穫之一批臺南 16 號水稻的稻穀進行育苗，待苗齡達本葉 2.5 葉時，挑選發育整齊的秧苗 60 株，分別移植於 20 個同時調製之水稻栽培桶中，每桶以三本植進行插秧種植。分別於插秧後 10 天與 20 天分別進行一追與二追施肥，試驗規劃為四個肥料品牌（A、B、C、D）處理，每個處理 5 重複，採完全隨機設計（completely randomized design, CRD）規劃，於插秧後 35 天，調查其各桶水稻秧苗之乾物重（g/pot），調查結果如下：（每小題 15 分，共 30 分）

處理	平均數	SE
A	23.5	1.6
B	17.4	1.4
C	16.5	1.3
D	14.3	1.5

(一)請建立該試驗之 ANOVA Table 並進行檢定與結果闡述（ $\alpha=0.05$ ）。

(二)請依據 $\alpha=0.05$ 以及最小顯著差異性檢定(Fisher's protected least significant difference test, LSD test) 進行各處理間之多重比較。

($F_{0.05; 3, 16} = 3.239$ 、 $F_{0.05; 3, 19} = 3.127$ 、 $F_{0.05; 4, 16} = 3.007$ 、 $F_{0.05; 4, 19} = 2.895$ 、 $F_{0.05; 4, 20} = 2.866$ 、 $t_{0.05; 3} = 3.182$ 、 $t_{0.025; 4} = 2.776$ 、 $t_{0.025; 16} = 2.120$ 、 $t_{0.025; 19} = 2.093$ 、 $t_{0.025; 20} = 2.086$)

- 二、農藝研究人員欲以裂區設計 (split plot design) 六重複的方式，探討不同氮肥施用量對於不同玉米品種種子產量的影響，今試驗以氮肥施用量 4 個等級 (N_1, N_2, N_3, N_4) 為主區 (whole plot)，玉米品種 3 個品種 (M_1, M_2, M_3) 為副區 (sub plot)。請協助該研究人員：(每小題 15 分，共 30 分)
- (一)以隨機完全區集設計 (randomized complete block design, RCBD) 進行田間規劃並繪製田區設計圖，以兩個區集為代表即可。
 - (二)完成變方分析表中列出變方分析表 (analysis of variance) 中各變因 (source of variance)、自由度項目內容，並指出各處理項之 F 值的計算方式。
- 三、某試驗欲探討玉米施用氮肥 (N)、磷肥 (P) 不同施用量對於玉米種子產量之影響，今共有氮肥 3 個等級 (N_1, N_2, N_3)，磷肥 3 個等級 (P_1, P_2, P_3)，以完全隨機設計三重複進行試驗規劃。請問本試驗如採行 9 個處理組合的單因子試驗分析或 3×3 的複因子試驗分析，其結論有何差異，並請描述當變方分析結果具顯著差異 ($\alpha=0.05$) 後，其後續分別的分析策略與方式。(20 分)
- 四、某農藝研究人員欲比較近年來新育成的 4 個稈稻品種 (A, B, C, D) 在一期作的營養生長生育日數、生殖生長生育日數……等等的生育性狀的差異。試驗採完全隨機設計四重複方式進行。經多年試驗，分年期進行試驗數據分析後，發生下列兩種分析結果 ($\alpha=0.05$)，試闡述其結果發生的原因：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)在變方分析表的結果中呈現品種的效應不顯著，但卻在最小顯著差異性檢定中，呈現其中兩個品種具顯著差異的結果。
 - (二)在變方分析表的結果中呈現品種效應的顯著，但卻在 LSD test 中呈現任意兩兩品種間不具顯著差異的結果。